Lane Medical Library

Ueber einen Fall von traumatischer subcutaner Berstungsruptur des Magens.

Inaugural-Dissertation
verfasst und der
Hohen medizinischen Fakultät
der
Bayer. Julius-Maximilians Universität Würzburg
zur Erlangung der
medizinischen Doktorwürde
vorgelegt von

Alois Aladar de Lörincz
aus
Temesvar-Wien

Buchdruckerei Karl Roll, Kapuzinerstraße 23
Würzburg, 1929

Referent: *Professor Dr. Seifert.*

An meine Eltern.

In vorliegender Arbeit handelt es sich um eine Veränderung des Magens infolge traumatischer Einwirkung, die sich bei der Operation als eine Berstungsruptur der Magenhinterwand erwies. Die Seltenheit der Berstungsrupturen am Magen gaben den Anlaß zu dieser Veröffentlichung.

Die Rupturen des Magen-Darmtractus haben eine verschiedene Genese. Früher hat man die Entstehung der Rupturen nicht genau beachtet. Erst später verwendete man größere Sorgfalt auf die Beurteilung der Aetiologie der Rupturen, nachdem man gemerkt hatte, daß von irgend einer stumpfen Einwirkung, die vielleicht noch so unbedeutend erschien, größere Verletzungen des Magen-Darmkanals ausgehen können. Es waren schon reichliche Erfahrungen gesammelt über Magen-Darmrupturen, die spontan entstanden sind, als einige Autoren den Begriff Ruptur genauer zu definieren versuchten. Quénu spricht schon von Spontanrupturen, Delbet bezeichnet dieselbe Ruptur als „ruptures par effort". In treffl. Weise hat das Heinecke übersetzt mit der Bezeichnung „Berstungsruptur". Über den Begriff waren sie alle im Klaren. Am besten hat das Heineke mit einem Fall belegt, der ein klassisches Beispiel für Dickdarmruptur durch Berstung darstellen soll. Heineke spricht von einer zu starken Inanspruchnahme der „Widerstandskraft" und „Elastizität" der Darmwand, wodurch eine Berstungsruptur entsteht. Er gibt an, daß es sich um eine „Schwächung" dieser soeben genannten beiden Faktoren handelt. Lanz meint sogar, daß diese zur „Berstungsruptur disponierte" Darmwand bereits vorher durch chronische Prozesse affiziert war. Nach Heinekes Bericht konnte ein Fall von Heilung bis jetzt noch nicht mitgeteilt werden; die Prognose sei also ungünstig. Wenn über den Begriff „Berstungsruptur" die bisherigen Autoren sich auch alle einig waren, setzten sie oft eine chronische Schädigung geringer Art des Magen oder Darmstückes voraus. Damit haben sie das Bestehen einer Disposition zur Berstungsruptur zugegeben. Sie suchen also die mitbestimmende Teilursache in dem Magen- oder Darmgewebe selbst. Bei den häufigen Magen- und Darmverletzungen mag in der Tat eine Disposition eine große Rolle spielen, aber im exakten Sinne ist das nicht gleich zu bewerten mit einer Berstungsruptur, wie ich sie im vorliegenden Falle anführe.

Eine erhebliche Verletzung der Magenhinterwand ohne direkte Einwirkung, durch Berstung entstanden, weitergeleitet von einer Perforation der Magenvorderwand durch scharfe Gewalt, bei intakten Bauchdecken, bedarf hier der eingehenden Besprechung. Wenn man die Literatur der Magenverletzungen, hervorgerufen durch spitze Gewalt im Gegensatz durch stumpfe Gewalt beachtet, dann kann man sich wohl die Entstehung dieser Verletzung nur in falscher Weise erklären, weil der Zusammenhang der Berstungsruptur an der Magenhinterwand mit der vorderen Ruptur des Magens sehr eigenartig

ist. Von ähnlichen Verletzungen führt Kirschner-Nordmann und die übrige diesbezügliche Literatur nur 13 Fälle an. Unser Fall wird sogar noch dadurch kompliziert, daß die Bauchdecken trotz der Einwirkung einer scharfen Gewalt völlig unversehrt geblieben sind, wie das auch aus dem Krankenblatt und aus der Besprechung desselben genauer ersichtlich wird:

M. B., 21. Jahre alt, wird am 11. X. 1928 um $22^1/_2$ Uhr ins Krankenhaus eingeliefert. Die Kranke gibt an, um 19 Uhr durch Ausgleiten mit der vorderen Körperhälfte auf die spitzen Zacken einer Egge gefallen zu sein. Sie bekam sofort erheblichen Schmerz, der aber wieder etwas nachließ, als sie das Bett aufsuchte und etwas Nahrung zu sich genommen hatte.

Um $20^1/_2$ Uhr verstärkten sich die Schmerzen, worauf die Einlieferung der Kranken ins Krankenhaus veranlaßt wurde.

Befund: Temperatur 38,8, Puls 120, Lunge und Herz o. B. Schleimhäute livid verfärbt. Bauchdecken intakt, Meteorismus, Flankendämpfung beiderseits, stark druckempfindlich, besonders im Oberbauch. Die Flankendämpfung ist randständig, Leberdämpfung verwaschen, Urin E.-Z.-Sed.: o. B., kein Blut.

Diagnose: Verletzung des Oberbauchs, wahrscheinlich eine solche des Magen-Darmkanals. Differenzialdiagnostisch kommen Leberzerreißung, evtl. Milzläsion als Nachbarschaftsverletzung in Betracht. In der Hoffnung, daß sich das Bild der intraabdominellen Verletzung besser ausprägt, wird bis 23,11 Uhr abgewartet und dann zur Operation geschritten.

Operationsbefund: Schnitt vom Schwertfortsatz etwa 10 cm lang in der Richtung auf den Nabel zu. Nach Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich eine beginnende Peritonitis mit reichlich freiem Exsudat und dicken Fibrinbelägen.

Nach Lage des Falles handelt es sich um eine perforative Magenverletzung. Der Magen wird vorgezogen. An der Vorderwand eine gut markstückgroße Perforationsöffnung mit prolabierter Schleimhaut und zerfetzten Rändern. Zunächst provisorischer Verschluß mit Catgutknopfnaht; die Vorderwand und die große Curvatur sind frei. Aus dem Foramen Winslowii strömt noch immer viel Ersudat ab. Zur Absuchung der Hinterwand des Magens wird an der kleinen Curvatur die Bursa omentalis eröffnet. Man findet an der Hinterwand des Magens ein gut zweipfennigstückgroßes Loch mit ausgezackten Rändern. Das Loch hat die Gestalt einer zusammengepreßten Birne. Aus diesem Loch führen Risse in die Umgebung, darunter ein ganz langer, der vom Loch ca. 5-7 cm entfernt endet und mehrere kleine Risse, die strahlenförmig in der Gegend des großen Risses verteilt sind. Die Ränder des Loches und einige Risse sind ausgezackt und ausgefranst, erwecken gleich den Verdacht auf eine zweite Verletzung. Das eigenartige Bild, das sich durch die Verletzung der Magenhinterwand im Operationsbefunde bietet, gibt Anlaß, beim Schlusse der Operation die Bauchdecken schichtweise nochmals zu kontrollieren, ob eine Perforation

doch nicht zu finden wäre. Es muß aber festgestellt werden, daß die Bauchdecken von der Verletzung durchaus verschont geblieben worden sind.

Beide Magenöffnungen werden sofort mit Catgut wasserdicht geschlossen, darüber Serosamuskularisknopf mit Seidenknopf, darüber Decknaht; Serosa mit Seidenknopfnaht vereinigt. Reinigung der Bauchhöhle mit feuchten Stieltupfern, besonders die Gegend um die Perforationsstellen herum. Schluß der oberen Bauchwunde mit Catgutknopf, Haut mit Seidenknopfnaht. In den Douglas wird ein Gumidrain angelegt und zu einem Knopflochschnitt im rechten Oberbauch herausgeleitet.

Drainage wird schrittweise gekürzt, und am 6. Tage entfernt. Vollständig komplikationsloser Verlauf, Patientin steht am 13. Tage auf und verläßt am 19. Tage nach der Operation, mit noch minimalem Granulationsschorf das Krankenhaus und wird zu dem einweisenden Arzt zurückverwiesen.

Patientin stellt sich nach mehreren Wochen vor, fühlt sich wohl, hat keine Klagen und arbeitet wieder wie vorher.

In unserem Falle war die direkt einwirkende scharfe Gewalt die spitzen Zacken einer Egge. Die Patientin, die bei landwirtschaftlicher Arbeit das Opfer eines Unfalles geworden ist, stammt aus einer gesunden Familie, aus gesunder Umgebung, ist bisher niemals krank gewesen, gut und kräftig entwickelt, hat keine Zeichen einer konstitutionellen Erkrankung oder Bindegewebsschwäche oder sonst etwas, daß die Anamnese trüben könnte. Die objektiv und subjektiv vollkommen gesunde 21 jährige Patientin verrichtet in der Landwirtschaft die schwerste wie die leichteste Arbeit ohne weiteres. Sie hat niemals Verdauungsbeschwerden gehabt, ihre Kost war ihrem Milieu angepaßt, die verträgt sie sehr gut und ist dabei in sehr gutem Ernährungs- wie Kräftezustand. Aus dieser Ausführung ersehen wir, daß wir es mit dem gesunden Magen eines vollkommen gesunden jugendlichen Individuums zu tun haben. Das Trauma wird verursacht durch eine von außen kommende spitze Gewalt.

Dieses Mädchen stürzte am 11. 10. 1928 abends um 7 Uhr auf die Egge. 1 und $^1/_2$ Stunden später stellen sich heftige Schmerzen ein, es wird ein Arzt konsultiert, der eine subkutane Leberverletzung vermutet und die Patientin ins Krankenhaus einweist. Wir ersehen hieraus, daß der zugezogene Arzt an eine subkutane Eingeweideverletzung des Oberbauches denkt, aber nach der Anamnese wäre anzunehmen, daß ein so spitzes Instrument, wie das Genannte, die Bauchdecken mit Leichtigkeit perforieren würde. Dies ist durchaus nicht der Fall gewesen. Die Haut der Patientin weist eine schmutzige, vielleicht pfennigstückgroße Stelle auf, aber von einer Perforation konnte man mit freiem Auge gar nichts sehen. Auf die Palpation dieser Stelle reagiert sie genau so schmerzempfindend wie auf die der übrigen. Darum hatte man angenommen, daß es sich nach Angaben der ländlichen Angehörigen um eine intraabdominelle Verletzung handeln kann, doch wurde diese Annahme von dem augenblicklichen Befund, Facies etc. nicht unterstützt. In der

Hoffnung, daß sich das typische Bild der intraabdominellen Verletzung bald entwickelt, wurde abgewartet (4 Stunden noch nach der Verletzung). Die Patientin verhält sich wieder ruhig, von Bauchdeckenspannung oder zur Operation drängende Indikation ist zur Stunde nichts sicheres wahrzunehmen. Die Patientin wird weiter strengstens beobachtet. Sie wird etwas apathisch und die Schleimhäute livide verfärbt. Zunge braun borkig belegt, Puls und Temperatur unverändert, ersteres fühlt sich voll an und ist synchron mit der Herzspitze. Die weitere Untersuchung ergibt keinen krankhaften Befund, nur im Bauch entwickelt sich allmählich Meteorismus, 4 Stunden nach der Verletzung äußerst starke Druckempfindlichkeit am ganzen abdomen, im Oberbauch vielleicht etwas stärker. Die Flankendämpfung wird immer randständiger und ca. 3 Querfinger breit. Die Leberdämpfung ist verwaschen. Eine innere Verletzung des Oberbauches wird immer wahrscheinlicher. Daraufhin wird die frühzeitige Operation dem Abwarten vorgezogen. Bei Durchtrennung der Bauchdecken wurden die Haut sowie die Muskulatur sehr sorgfältig präpariert und besichtigt. Die Muskelfasern sind makroskopisch intakt, von einer Verletzung derselben oder von einem Einstich konnte gar nichts wahrgenommen werden. Daraufhin wird die Bauchhöhle eröffnet. Der peritonitische Befund läßt eine Magenverletzung vermuten, denn die intraabdominelle Palpation der Nachbarorgane erweist deren Intaktheit. Bei genauer Untersuchung des Magens sehen wir an der Vorderwand ein Loch, das genauer bei der Beschaffenheit der Wunde besprochen wird. Diese vordere Ruptur entspricht in gar keiner Weise einer Perforation mit den spitzen Zacken einer Egge. Auch nach der Lage des Befundes wird an einer Perforation gezweifelt und darum diese Verletzung provisorisch mit Catgutknopf versorgt und weiter abgesucht. Die bald gefundene Zerreißung der Hinterwand ist in der Weise entstanden, wie wenn eine mit Luft gefüllte Schweinsblase mit starker Wucht gegen einen festen Grund geschlagen wird. Das Loch war auch nicht kreisrund oder oval, wie Petry's Ansicht bei Verletzung des Magen-Darmtractus es schildert. Es sah eher so aus, wie eine sekundär entstande Berstungsruptur des Darmes, die von einer freien in eine fixierte Lage übergeht, wie z. B. die Berstungsruptur der Flexura duodenojejunalis. Es läßt eine Verletzung vermuten, die hintereinander und zweizeitig erfolgte.

Die Operation wurde in Äthernarkose ausgeführt, voraus nur eine Ampulle Morphium zur sofortigen Linderung der Schmerzen, in der Nachbehandlung wurden Medikamente so gut wie nicht verabreicht, das subjektive Befinden der Patientin besserte sich von Tag zu Tag, die reftliche Drainage wurde am 6. Tag ganz entfernt und die Patientin wurde nach 1 wöchentlichem Außerbettsein am 19. Tage p.O. entlassen. Es ist interessant, daß eine solch erhebliche Verletzung des Magens, wie in diesem Fall 4 Stunden post Trauma noch kaum das Bild einer erheblichen intraabdominellen Verletzung zeigt. Das findet seine Erklärung darin, daß auch die

Peritonitis eine gewisse Zeit braucht zur Entwicklung und damit zur Herausbildung ihrer Symptome. Nach dieser kleinen Ergänzung des Krankenblattes übergehen wir zur **Pathogenese** dieses Falles. Manche Verletzungen durch Berstung haben einen derart komplizierten Mechanismus und hängen von so viel Faktoren ab, daß eine Besprechung derselben die Grenzen dieser Arbeit überschreiten würde.

Schon Petry versuchte ein Schema des Verletzungsmechanismus zu geben. Er unterschied verletzende Körper, die auf einen Ruhepunkt gelangen, und fallende Menschen mit dem Abdomen gegen den verletzenden Körper zu. (so z. B. gegen einen Pfahl, Balken, spitzen Stein usw.). Zu seinem Schema gab er noch seine berstungstheoretischen Erklärungen, die besagen, daß die Spannung der eingeschlossenen Gase beim Anprall in Schwinguug kommen, sich zu befreien suchen und dadurch die Magen- oder Darmwand einreißen. Hier berücksichtig er nicht andere Umstände, die diesen Vorgang komplizieren. Andere Autoren haben es experimentell und theoretisch zu erklären versucht. Hier sei der Name Berndt und Aberg erwähnt.

Berndt sagt, daß die traumatischen Einwirkungen den Bauchraum verkleinern und durch die Stillegung der Atmung und durch Anspannung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln kurze Zeit vor dem Schlage den schon vornherein in erhöhte Spannug versetzten Darm komprimieren und dadurch die Ausdehnungsfähigkeit der Magen- oder Darmwände überschreiten und infolgedessen einreißen. Dies ist durchaus eine logische Erklärung für die Berstungsruptur. Die Versuche Kay Aberg's sowie die Auftreibungsversuche Revilliot's mit Wasser und Gasen entsprechen voll undganz dieser Theorie. Nur Lefèvre's Versuche ergaben differente Ergebnisse, wofür Aberg die Versuchsordnung Lefèvre's beschuldigt.

Petry's Berstungstheorie spricht von der Spannung eingeschlossener Gase, die beim Anprall in Schwingung kommend sich zu befreien suchen. Diese Ansicht Petry's teilen wir aus folgenden Gründen nicht. Weder der Magen noch der Darm ist allein mit Gas gefüllt. In beiden sind Gase, im Magen weniger, im Darm mehr. Der Inhalt des Magen-Darmtraktus läßt sich aus physikalischem Gesetze und auch wegen seiner Beschaffenheit infolge der chemischen Einwirkung eher mit einer Flüssigkeit als mit einem Gas vergleichen. Etwas Gas ist im Magen-Darmkanal immer vorhanden; in dem geschlossenen Hohlorgan befindet sich das Gas „oben" und die größeren Inhaltsmassen infolge des Schwergewichtes „unten". Das Gas nimmt einen derart kleinen Anteil am Füllungszustand, daß wir, um es leichter ins Schema zu bringen trotz seiner Kompressibilität, der Flüssigkeit gleich bewerten können. Dabei können keine Fehler im Verletzungsmechanismus oder in seiner Berechnung entstehen, denn die Zahlen sind derart gering, daß die reine Physik es bei ihren Berechnungen außer acht läßt. Darum muß man den ganzen Inhalt des Magens als Flüssigkeit erklären

und hier das hydrostatische Grundgesetz anwenden. (Von welcher Beschaffenheit diese „Flüssigkeit" ist, können wir ruhig dahingestellt sein lassen). Daraus ergibt sich die Unrichtigkeit der Theorie Petry's, denn seine angenommenen „Schwingungen" existieren nicht, sondern sind infolge falscher Annahme nichts anderes als die laut des hydrostatischen Grundgesetzes Fortpflanzung eines Druckimpulses der Flüssigkeitsmenge an allen Stellen gleichmäßig, ohne Rücksicht auf den Elastizitätskoeffizient der Magenwände. (Letzterer spielt bei dem Füllungszustand eine „direkte" Rolle.) — Denn auf Grund des hydrostatischen Grundgesetzes pflanzt sich der Druck in einem Gas **oder** Flüssigkeit nach allen Seiten gleichmäßig fort. Es wird also jeder Teil der Magenoberfläche gleichmäßig beansprucht **unabhängig** von der Richtung des ursprünglichen Stoßes. In physikalischem Sinne kann man ferner sagen, daß bei diesem gleichmäßig aufgeteilten Druck, der mit gleicher Geschwindigkeit weiter gepflanzt wird, infolgedessen überall auf die Magenwände gleich wirkt, und wenn der Magen gesund ist auch überall gleichmäßig reißt. Hier ist ausgeschlossen eine eventuelle stumpfe, aber aggressive Einwirkung seitens der Wirbelsäule, ferner eine geschwächte Stelle der Magenwandung. Es darf nicht vergessen werden, daß der Unterschied zwischen Gas und Flüssigkeit, auch wenn wir in Betracht ziehen, daß das Gas kompressibl und die Flüssigkeit unkompressibl ist, fast gleich Null kommt, weil das Verhältnis von Gas zu Flüssigkeit in unserer Sachlage physikalisch verschwindend klein ist.

Nach dieser Erklärung und nach der Annahme, daß das erste Loch an der Magenvorderwand infolge der direkten scharfen Einwirkung einer spitzen Gewalt unter Zwischenschaltung der Bauchdeckung entstanden ist, ergibt sich die Schlußfolgerung, daß das zweite Loch an der Magenhinterwand beim starken Füllungszustand des Magens durch Weiterleitung des Druckimpulses, bei der übermäßigen Inanspruchnahme der Elastizität und der Widerstandskraft der Wände zustande kam. Bevor die Magenhinterwand eingerissen ist, ist sie durch Berstung an einer Stelle in einen eminent geschwächten Zustand gekommen und beim „Anprall", den möglicherweise der feste Widerstand der Wirbelsäule verstärkt hat, erlitt sie eine Kontinuitätstrennung, die wir im allgemeinen als Berstungsruptur bezeichnen.

Die Berstungstheorie Berndt's können wir festhalten, doch müssen wir hier in unserem Fall, um den Verletzungsmechanismus verständlicher zu machen, anführen, daß die spitzen Zacken der Egge die Bauchdecken der Patientin spitzwinklig eingestülpt haben müssen und durch diese spitzwinklige Einstülpung die Berstungsruptur der Magenhinterwand veranlaßten. Die Muskelfasern können sich nämlich durch Kontraktion derart eng schließen, daß ein scharfes Instrument, das aber doch größer ist als die Muskelfasern einzeln, auch bei direkter Einwirkung auf die Bauchdecken nicht hindurchkommen. Die Form des Magens steht zwar in engster Beziehung zu der Muskelarchitektur der Magenwand, aber in gar keiner besonders erwähnungswerten Beziehung zu der Bauchmuskulatur.

Der Magen, der verletzt wird, sei es subkutan oder durch die Bauchdecken, reagiert im ersten Augenblick ziemlich passiv und ist dabei streng abhängig von seinem Füllungszustand. Er läßt sich aber formen nach dem Gesetze der Raumbeengung im Abdomen. Er paßt sich an die neue Situation an, gibt nach, läßt sich schieben, zerrt an seinem Aufhängeapparat, aber den negativen Druck übt er meistens nicht aus. Später, im zweiten Stadium, wird er etwas aktiver, aber er läßt sich doch noch in eine neue Lage bringen und seine Ausdehnung nach dem äußeren, d. h. positivem Druck verändern. Bunge erklärt diesen Vorgang mit einem nach außen wie nach innen lastenden Druck, welcher bei einer zunehmenden Steigerung des intraabdominellen Druckes und bei geschlossener Bauchhöhle so nach außen wie nach innen gleich groß zu bewerten ist. Ähnlich wirkt der hintere Druck von Seiten der Wirbelsäule u. anderer Organe, von den oberen vom Zwerchfell, das sich reflektorisch spannt und seine Lage wechselt, wie gegen den Magen zu noch konkaver als sonst. Die Nachbarorgane, wie Leber, Milz usw. verhalten sich so gut wie stets passiv. Aber die Cardia und der Pylorus knicken ab, wodurch erst die Möglichkeit zum Abschluß des Hohlraumes gegeben wird, in welchem der eingangs in seiner Bedeutung dargestellte hydrostatische Druck wirksam wird und gehen dann in krampfhafte Kontraktion über. (Billroth.) Durch diese doppelte Abknickung seiner Öffnungen läßt sich der Magen wie eine krampfhaft deformierte Blase je nach dem Fall hin und her schieben. Dadurch und durch die Einziehung der Bauchdecken von vorne entsteht eine neue Topographie des so funktionell veränderten Magens im Gegensatz zum Darm. Es wird dem Magen eine günstigere Lage geschaffen. Die Rippen und auch Biegungswinkel der Rippen, — für die Cardia ganz besonders wichtig der Biegungswinkel des Processus xyphoideus, dienen als ganz besonderen Schutz für den Magen. Dies kann man als „passiven" Schutz des Magens auffassen. Um zwischen Magen und Darm eine Parallele zu ziehen, sei erwähnt, daß das knöcherne Becken dem Darm denselben „passiven Schutz" gewährt wie die Rippen dem Magen. Das knöcherne Becken schützt gelegentlich den Darm bis zum Nabel hinauf und die oberen Ende, wie z. B. Spina ossis ilei verlaufen in so einem Biegungswinkel, daß die Verletzung dadurch sehr häufig vermieden werden kann. Die Verletzung des Darmes, die von vorne komm', ist am meisten durch Hufschlag verursacht und gibt durch Berstung eine ausgefranste Perforation mit mißfarbigen Rändern der Darmschlingen (Chaput, Monninger und Reich.) Darauf einzugehen erübrigt sich hier, da eine genauere Besprechung bei der Beschaffenheit der Wunde erfolgt. Dieser vom Knochensystem gewährte Schutz ist der konstanteste. Schematisch kann man sagen, daß das Becken für den Darm und die Rippen, Schultern, Arme und Wirbelsäule für den Magen der „konstante passive Schutz" sind. Allerdings bewährt sich das Becken infolge seiner Konstruktion als Darmschutz für den Dickdarm fast besser, als für den Dünndarm.

Dem passiven-konstanten Schutz gegenüber steht der konstante aktive Schutz, der vom Menschen selber ausgeführt wird. Am meisten ist es eine reflexartige Bewegung der oberen oder neueren Extremitäten. Es läßt sich vergleichen mit der Parierbewegung des Unterarmes und kommt zustande durch den psychischen Reiz. Hat der Mensch sein Selbstbewußtsein schon verloren, dann ist er nicht mehr imstande, den Unfall aktiv zu beeinflußen oder zu verhindern. Also durch den Verlust des Selbstbewußtseins ist der Mensch inaktik geworden, wie es auch praktisch bei unvermutetem Sturz eintritt (auch in unserem Fall); er kann sich nicht mehr schützen und stellt nur mehr einen fallenden Körper dar, der mit dem verletzenden Gegenstand in Kollission kommen muß. Durch dieses Inaktivwerden des Menschen bleibt die bekannte Vorwärtsbeugung des Oberkörpers aus und der intra-abdominelle Raum wird nicht vom Menschen, sondern ganz allein vom Verletzungsmechanismus bestimmt. Die Ausdehnung der Verletzung ist noch von zwei weiteren wichtigen Faktoren abhängig, nämlich vom Füllungszustand und vom hydrostatischem Grundgesetz. Letzteres habe ich oben ausführlich besprochen.

Aber wie wirkt sich das beim Darm aus? Infolge der anderen Beschaffenheit des Organes, des anderen Aufhängeapparates und des anderen Inhalts ist die Verletzung auch eine andere. Die wahre Verletzungsursache ist in der direkten Einwirkung des verletzenden Körpers und durch die Weiterleitung der eingestülpten Bauchdecken auf die Darmschlingen, die mit Darmgasen und Darminhalt prall gefüllt sind, zu suchen. Der Darm bekommt durch den Schutzmechanismus des Menschen und durch seine etwas andersartige Konstruktion wie die des Magens, eine neue topographische Lage, der Druckimpuls teilt sich anders auf, die Darmwandreißfähigkeit ist eine andere wie die des Magens, infolgedessen ist die Beschaffenheit der Wunde anders, — also der Darm reißt auch anders wie der Magen.

Es ist leicht zu verstehen, daß die traumatischen Veränderungen des Magens in der Literatur wenig beschrieben worden sind. Auch Poland und Petry betonen diese Tatsache, sie sagten, daß die Verletzungen, die das Abdomen treffen, fast immer eine Darm- und seltener eine Magenläsion zur Folge haben. Also von dieser das Abdomen als ganzes treffende Verletzung ist der Magen so gut wie konstant verschont bleibt. Poland macht uns nach seiner Ansicht aufmerksam auf ein Mißverhältnis der Verletzungen zwischen Magen und Darm, Poland sagt, daß auf dieser Fläche, die der Magen gegen die Bauchdecken zu einnimmt, ein größerer Teil des Darmtraktus fällt, infolgedessen die mehr vorgelagerten Darmteile leichter verletzt werden, aber dadurch die anderen besser verschont bleiben. Also er meint die Häufigkeit der Darmverletzungen und die Seltenheit der Magenläsionen, mit einer von ihm nicht genügend ausgesprochenen Wahrscheinlichkeitstheorie und mit einer ungenügenden Berücksichtigung des Füllungszustandes erledigen zu können.

Auch der Verletzungsmechanismus, die physikalischen Gesetze und auch die Gesundheit und Entwicklungsreife des Organes, würdigt er beim Magen zu wenig. Trotzdem erwähnt Poland, daß der Magen bei seiner noch so flächenhaften Ausdehnung im Verhältnis zu dem Darm unvergleichbar seltener verletzt wird. In Zahlen läßt sich das Verhältnis nach Poland 198:21 ausdrücken. Am Darm werden am häufigsten Ileum und Jejunum verletzt. Verallgemeinert kann mann sagen, daß der Dünndarm am leichtesten und häufigsten verletzt wird. Die Statistik von Petry besagt, daß von 219 Verletzungen auf den Dünndarm 172, auf den Dickdarm 26 und auf den Magen nur 21 fallen. Nach übereinstimmender Anschauung der besten Kenner der Darmruptur (Moty und Curtis u. a.) soll dieselbe am konvexen Rand der Darmschlinge vorkommen. Die freien Darmschlingen werden häufiger verletzt als die fixierten, weil der „Anprall" infolge des Gravitationsgesetzes am ausgebuchteten konveden Rand geschieht. Ganz besonders groß sind die Verletzungen an Flexuren, — wie Chirai und Langier es beobachten konnten, — also an diesen Darmstellen, die ihre freie Lage aufgebend in eine fixierte Lage übergehen. Dies zu begründen können wir die Struktur des Aufhängeapparates, ferner die aktive und passive Schutzmaßnahme des Menschen anführen. Außerdem ist es auch als etwas natürliches aufzufassen, daß ein größeres Organ häufiger und ein kleineres Organ seltener von immer wiederkehrenden äußeren Einflüssen in Mitleidenschaft gezogen wird und daß ein gefülltes Hohlorgan viel eher und auch ausgedehnter reißt als ein leeres. Selbstverständlich ist, daß eine ausgedehnte Verletzung folgenreicher sein wird als eine weniger ausgedehnte und inhaltlich auch weniger gefährliche. Es ist bemerkenswert, daß bei gefährlichen Verletzungen in der freien Bauchhöhle sehr oft kein Mageninhalt zu finden ist. Das läßt sich in der Weise erklären, daß beim Anprall infolge des Unfalls ein sensibler Reiz ausgelöst wird, dessen Folge eine vorübergehende starke Kontraktion der Magenmuskulatur ist, die man Spasmus nennt, Der Mageninhalt kann im allgemeinen aus dem stark kontrahierten Magen bei Verletzungen nicht heraustreten. Der Mageninhalt, der in der freien Bauchhöhle vorgefunden wird, ist mit dem Unfall synchron hereingekommen und chronologisch später erfolgt, die die Verletzungsöffnung gut schließende Magenkontraktion. (Hirschberg u. a.) Damit ist dem Erguß des Mageninhaltes in die freie Bauchhöhle Einhalt geboten. Das gilt nur vom gesunden Magen des gesunden Individuums und zeigt ganz besonders günstige Resultate im jungendlichen Alter. Bei chronischen Schädigungen z. B. Arteriosklerose, Lues, etc. des Organismus ist dies völlig ausgeschlossen. Beim gesunden Magen geht die Kontraktion glatt vonstatten, weil das harmonische Zusammenwirken der 3 schichtig angeordneten Muskelfasern des Magens anatomisch dazu prädestiniert ist. (s. anat. Teil Kirschner-Nordmann.)

Das Resultat wäre ein so gut wie wasserdichtes Schließen der traumatisch entstandenen Öffnung. Ist der Riß sehr kompliziert und

sehr groß, dann kann das Schließen infolge der Unordnung, die durch den Riß in die Muskelschicht hereingebracht ist auch sehr unvollkommen sein. Die Dauer dieser spastischen Kontraktion läßt sich zeitlich nicht genau feststellen, denn sie ist von vorübergehender Natur. Seine Entstehung ist einem Vagusreiz zuzuschreiben. Hirschberg berichtet im Jahre 1919 über einen Fall, wo der operativ freigelegte Magen 5 Stunden nach der Verletzung noch den Eindruck erweckte, als ob er kurze Zeit in Formalin gehärtet worden wäre. Dieser Spasmus ist wie eine reflektorische Schutzmaßnahme des Magens selber aufzufassen und hat den Zweck, die traumatisch entstandene Öffnung funktionell zu schließen. Dieser vorübergehende Spasmus bringt die Muskelfasern in eine höchst gesteigerte Kontraktion, sodaß die Schleimhaut, die vielleicht durch einen Schutzvorgang vorgeschoben, in der Verletzungsöffnung zusammengepreßt wird. Diese Kontraktion kann extrem gesteigert werden, sodaß im Bereiche der Verletzung das Darmstück — wie Bandens und Saint Laurens beobachtet haben, sich knorpelhart anfühlt. Zwei Gegner Adam und Ferrier, wollen die Verletzungsstelle gebläht und nur die oberen und unteren Stellen unweit von der Verletzung kontrahiert gefunden haben. Verschiedene Experimente an Hunden haben bewiesen, daß dieser dem Schutze der verletzten Stelle notwendige tonische Krampf nur von ganz kurzer, wie wir es schon oben gesagt haben, vorübergehender Dauer ist. Hunter fand bei der Obduktion 24 Stunden nach der Perforation am Darm alles fest verklebt, sodaß Faeces nicht entweichen konnte, aber in diesem Fall war von spastischer Kontraktion nichts mehr zu sehen. Das ist das äußere Bild, das sich dem Operateur sogleich präsentiert. Bei weiterer Beobachtung sieht man, daß die Serosa klafft und die vorgestülpte Schleimhaut mit Schleim bedeckt ist. Die Nachbarschaft der Verletzungsöffnung weist selten auch Sugillationen oder Ecchymosen auf, am meisten ist sie stark hyperämisch. Am Magen kann die Wunde flach und am Darm, der gleichzeitig mitverletzt ist, kann dieselbe invaginiert sein. Nach Chaput und Reich sind Darmverletzungen schlitzförmig oder ev. oval, weil die Quermuskelfasern, die in der Rißmitte liegen, sich stärker zurückziehen als die an den Enden desselben gelegenen (Begemann). Natürlich beeinflußt der Mechanismus, der Füllungszustand, das hydrostatische Grundgesetz und die Bänder, die infolge einer Anspannung der Muskulatur im Fallen in eine andere Lage kommen, auch die Gestalt der Verletzungsöffnung, d. h. die Beschaffenheit der Wunde. Bezieht sich das hier vom Darm Gesagte auch auf den Magen und auch auf unseren Fall?

Der Magen ist geschützt, doch ist der Pylorus frei und die meisten Verletzungen sitzen an der kleinen Curvatur, wie Petry sagt: Die Hauptmasse der Magenverletzungen sitzt an der Stelle, die ganz unmöglich von einem Stoß isoliert getroffen werden kann (kleine Curvatur) und daß auch die traumatisch entstandenen Rupturen mit den spontan und mit den von Aberg experimentell durch Berstung erzeugten Verletzungen nicht nur diesen eigentümlichen Sitz, son-

dern auch die Richtung und die Beschaffenheit der Wundränder teilen. Auch Guleke, Nieden und Smidt sprechen sich dafür aus, daß die Beschaffenheit der Wundränder im wesentlichen von dem Mechanismus der Verletzung abhängt, andere Autoren sagen sogar, daß die ganze Natur und der ganze Charakter außer dem hydrostatischen Gesetze von dem Verletzungsmechanismus und von dem Füllungszustand des Magens bestimmt wird. Kay Aberg und Petry führen aus, daß bestimmte Verletzungen bei bestimmtem Mechanismus, an der Magenhinterwand bei der günstigen topographischen Lage des Magens nur durch Berstung entstehen können. Beide bemerken, daß diese Verletzungen im allgemeinen sehr selten sind. Der Mechanismus und der Füllungszustand, die Kay Aberg und Petry in ihren Berichten angeben, stimmen im großen und ganzen mit unserem Fall überein. In unserem Fall ist die Magenhinterwandverletzung birnenförmig und ihre Ränder sind ausgezackt und ausgefranst. Diese unregelmäßige Form spricht für eine von der Perforation weitergeleitete Ruptur, die nur durch Berstung entstehen konnte, da auch noch andere Risse von dem birnenförmigen Loch ausgehend zu finden waren. Und da es sich topographisch bei einem solchen Füllungszustand und bei diesem Mechanismus, hydrostatischen Druck um eine äußerst seltene Stelle handelt, die bei offener Bauchhöhle auch nicht ohne weiteres zu erreichen ist, — muß angenommen werden, daß der Mageninhalt, auf Grund des hydrostatischen Grundgesetzes von der ersten Perforation mit großem Druckimpuls weitergeleitet an die Magenhinterwand, die eine größere „Reißfähigkeit" besaß, mit großer Geschwindigkeit ankommt, anfängt zu bersten und einzureißen. Das Loch der Magenhinterwand sah auch eher so aus, wie von einem Querschläger verursacht und nicht von einer spitzen scharfen Gewalt, subcutan entstanden; möglicherweise hat die Wirbelsäule als Widerlager einen mitbestimmenden Einfluß auf diese Stelle ausgeübt. Auch deshalb muß es eine Berstungsruptur gewesen sein, bei diesem gesunden Magen dieses kräftigen jungen Mädchens, bei dem schon angeführten Verletzungsmechanismus. Die auf der letzten Seite angeführten Faktoren bestimmen auch die Ausdehnung der Verletzung. Ein gefüllter Magen reißt zwar leicht, aber noch leichter reißt ein gefüllter Darm, wie das Mikulicz, Moritz und Kaczorowski betonen. Kann eine solche Magenwunde heilen und wie?

Petry berichtet bei seinen veröffentlichten Magen- Darmverletzungen, die subcutan entstanden sind, 26 reine Magenverletzungen, wovon 13 in Heilung übergingen. Es gibt mehrere Wege, die zu verschiedenen Ausheilungen der Verletzungen führen: Verwachsungen, Fisteln, Kotabszesse und die seltene komplikationsfreie Spontanheilung. Es sei hier nur an die Geschichte eines bömischen Bauern am Ende des 16. Jahrhunderts erinnert, der mit einem Jagdspieß in den Magen gestochen wurde und mit einer Fistel noch lange fortlebte und sich wohl fühlte. Die Anregungen zum Verschluß einer künstlichen Fistel fanden schon damals statt. Im 18. Jahrhundert, wo man die aseptische Darmnaht noch nicht kannte,

verschloß Dieffenbach eine spontan entstandene Magenfistel mit einem Glüheisen. Der Gedanke des chirurgischen Angehens, — wie wir darauf etwas später zu sprechen kommen, — einer Magenverletzung wurde also schon damals erörtert. Die Spontanheilungen mit Hilfe des Netzes oder der Nachbarorgane sind in der Literatur öfters beschrieben, doch kommen sie nicht so häufig vor, daß man sie zur Regel machen kann. Heidler berichtet einen Fall von Bajonettstichverletzung links unterhalb des Nabels, in welchem der in den Darm gestochene Patient bei der mobilen Chirurgengruppe v. Eiselbsbergs im Kriege noch 5 Tage lang konservativ behandelt wurde, ohne besondere alamierende Symptome zu zeigen. Über die spontane Heilung der Darmruptur haben sich Aschoff, Rössle u. a. nicht ungünstig geäußert. Enderlen und Redwitz glauben die spontane Ausheilung durch Obduktions- und Operationsbefunde bestätigen zu können, doch sahen sie sich gezwungen ihre gemeinsamen Anschauungen kundzutun, daß diese Fälle in der Tat derart selten sind, daß sie nicht in Betracht kommen. Bei kleineren Verletzungen, wie eine Schädigung der Serose kann die Ausheilung wie Rost es sagt, durch colloidchemische Vorgänge zu intraperitonealen Verwachsungen führen. Soviel können wir mit Sicherheit sagen, dass diese Ausheilungen derart selten sind, daß man sie niemals erfolgreich ansprechen kann. (Enderlen und Redwitz.) Darum muß einer radikalen Therapie das Wort gespendet werden, wie das auch in dem diesbezüglichen Kapitel näher erörtert wird. Hätten wir die Patientin nicht operiert, so wären — von anderen Möglichkeiten abgesehen — die Heilungschancen nach der Ansicht nahmhafter Chirurgen unbedingt geringer gewesen. Denn eine vermutete Adhäsion ist niemals so sicher, wie eine gut gelegte Magen- oder Darmnaht. Um auf unseren Fall zurückzukommen, so zeigte es sich auch hier, daß die klinischen Anfangssymptome relativ geringe waren im Vergleich zur Größe der Verletzung. Wir sehen, daß bei harml. Verletz. der Bauchdecken ganz ernste und folgenreiche Stichwunden des Magen sich verbergen können und es ist gar nicht so uninteressant zu erfahren, daß abgesehen vom allgemeinen Schock die Symptome dieser Verletzung entweder sehr undeutlich vorhanden sind oder sich nur sehr spät einstellen, sodaß hier wieder nur die Erfahrung des Chirurgen eine Rettung bringen kann. Trevers bemerkte bei der Beschreibung einer Darmverletzung ernsterer Natur, daß die Symptome vielfach nicht anders sind, als hätte der Mann einen „unreifen Apfel" gegessen. Die Symptome einer peritonalen Reizung stellen sich bei den per- und subcutanen Verletzungen, die von einer spitzen Gewalteinwirkung oder von einem Trauma der Serose durch flachen Stoss herrühren, häufig nur sehr spät ein. Auch in der Literatur ist das Fehlen der Symptome bei Kontinuitätstrennung am Magen-Damtractus für die Berstungsruptur bezeichnend. Die Symptome einer Berstungsruptur können häufiger fehlen als vorhanden sein, darum kann man sich nur an die allgemeine Regel, die eine intraabdominelle Verlet-

zung bietet, halten. Ein relativ sicheres Zeichen, das so gut wie immer auch bei der Berstungsruptur zu finden ist, ist der von Säuerbruch und Enderlen angegebene lokalisierte Schmerz im Leib beim Atemholen und beim Husten. Die Symptome, die Kleinschmidt und Hohlbaum angegeben haben: Lokale Druckempfindkeit, Erbrechen, die Beschleunigung und Verkleinerung des Pulses, die zu einer unbedingten Operation drängen, kann man nicht als konstant vorhandene Zeichen einer Berstungsruptur bezeichnen. Die andere Anschauung, daß eine merkbare Verschlimmerung des Allgemeinzustandes eine Stunde nach der Verletzung der Folgezustand einer Darmverletzung evtl. auch einer Magenläsion sein kann, kommt häufig vor, kann aber nicht zur Regel gemacht werden, denn oft ist das Bild auch noch 2—3 und mehrere Stunden nach der Verletzung unverändert. Und erst die im agonalen Zustande eintretenden arlarmierenden Symptome verraten, daß hier eine ernste Verletzung des Magen- und Darmtractus vorgelegen war. In den meisten Fällen gehen die subjektiven Angaben der Verletzten dahin, dass der Schmerz gewöhnlich in der Richtung des verletzten Stückes des Magen-Darmtraktus sich lokalisiert. Das haben schon Bartel und auch Jobert seinerzeit als wichtige Hinweise aufgestellt. Bartel gab sogar einen Zwerchfellkrampf an bei Verletzungen des Unterleibes, der die Inspiration hindert; Jobert bestätigt dies.

Von den objektiven Symptomen wären Meteorismus, Erbrechen, ev. Blutbrechen, kleiner Puls, Kollaps etc. zu erwähnen. Diese Symptome variieren bei den intraabdominellen Verletzungen sehr regellos, sodaß man eher von der allgemeinen Erfahrung, als vom Abwarten bis diese Symptome sich einstellen, die Handlungsweise abhängig machen soll. In den meisten Fällen ist die Aufgabe des Chirurgen den Zusammenhang zwischen Verletzung und Unfall auszubauen und auf Grund einiger Symptome die *Diagnose* zu stellen. Bei der Seltenheit der Berstungsruptur ist dieses Gebiet auch heute noch wie früher dem erfahrenen Chirurgen vorbehalten. Wir diagnostizieren bloß die Perforation oder die Peritonitis — und operieren in jedem verdächtigen Fall. Bei der Operation sehen wir dann, ob vielleicht eine Berstung vorliegt; vorher interessiert uns das gar nicht. *Differentialdiagnostisch* kommen eine innere Einklemmung infolge eines Unfalles oder in scheinbarem Zusammenhang mit diesem und auch zahlreiche andere Eingeweideverletzungen in Betracht. Die Prognose variiert in jedem Fall. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Tendenz des verletzten gesunden Magens sich so bald wie möglich zu regenerieren, — wie es aus der Literatur hervorgeht, — größer ist als die des verletzten kranken Magens. Diese Behauprung unterstützen: 1. Die Neigung des Magens zu Verwachsungen mit den Nachbarorganen, Leber, Milz, Bauchfell und ganz besonders mit dem Netz, (Abszeß, Fistel). 2. die von Iselin angeführte Bakterienarmut des Magens. 3. Und die desinfizierende Wirkung der Salzsäure des Magens.

Die Prognose kann manchmal wider Erwarten günstig ausfallen; bei schwerer Verletzung zeigt sich ohne irgendwelche klinische Symptome eine wunderbare Selbsthilfe der Natur, wie dies Rosè bei einer Operation vorfand, wobei ein Magenriß spontan mit der Bursa omentalis hinter dem Magen verlötet war.

Sicherer ist die Befolgung der Ratschläge erfahrener Chirurgen, die für die **frühzeitige Operation** eintreten und sich nicht auf die Natur verlassen. Die diesbezüglichen Veröffentlichungen summieren sich dahin, daß, je früher operiert wird, desto günstiger die Prognose ist; am günstigsten ist sie in den ersten 4-6 Stunden. Nicht die Irreperabilität eines Organes ist die todbringende Gefahr, sondern die infolge der Verletzung entstandene sekundäre Erkrankung des gesamten Organismus (Peritonitis, Septicämie). Wann diese sekundäre Erkrankung eintritt, kann man sehr häufig nicht beurteilen, weil man ohne Operation nicht in der Lage ist, die Grenzen der primären Verletzung zu erkennen und wenn man die beiden zeitlich räumlichen Stadien von einander unterscheiden will, um die Prognose so günstig zu stellen wie es nur bei unseren modernen Operationsmöglichkeiten sein kann, um mit moderner Technik **frühzeitig** zu klären, was auf andere Weise nicht sofort zu erkennen ist.

Zusammenfassung: Es wird von einer subcutanen Verletzung der Magenvorder- und Hinterwand infolge scharfer traumatischer Einwirkung von außen, berichtet, welche 4 Stunden p. Tr. operiert wurde. Die Verletzung der hinteren Magenwand des 21 jährigen, vollkommen gesunden Mädchens wird bei der Operation als eine Berstungsruptur festgestellt. 19 Tage p. Op. vollkommen gesund entlassen.

Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, meinem verehrten Lehrer, Professor Dr. Seifert auch an dieser Stelle meinen innigsten Dank auszusprechen für das mir stets bewiesene Wohlwollen und für das stete Interesse, das er meiner Arbeit zuteil werden ließ. Ferner sei es mir gestattet Herrn Oberstabarzt a. D. Dr. Wilhelm Bosch und Herrn Dr. Rudolf Hellge, Plochingen, für die gütige Überlassung des Themas und für die liebenswürdige Unterstützung bei dieser Arbeit herzlichst zu danken.

Literaturverzeichnis.

Adler, Beiträge zu den perforierenden Schußverletzungen des Magens. Beitr. z. klin. Chir. 1914, Nr. 45.

Albers-Schönberg, Röntgenatlas der Kriegsverletzungen.

Basdekis, Über Stich und Schußverletzungen des Bauches, Beitr. z. klin. Chir., Bd. 96, S. 223.

Blindow Emil, Über Darmruptur. Inaug. Diss. Berlin. 1885.

Borchard, Lehrbuch der Kriegschirurgie.

Boit, Dt. med. Wochenschr. 1915, Nr. 24.

Böhler, Med. Klinik 1915, Nr. 45.

Franz Karl, Kriegschirurgie.

Häckel, Über die Behandlung der Magen- und Darmschüsse im Feld. Wiss. Verein d. Ärzte Stettin. Berlin Klin. Wochenschrift 1917 Nr. 2

Heidler Hans, Bajonettstichverletzungen. Wien, Klin. Wochenschr. 1916, Nr. 35.

Hellwig, Op. Behandlung der Magen- und Darmschüsse. Münchener med. Wochenschr. 1916, Nr. 11.

Hirschberg Otto, Spasmus bei Magenverletzung. Dt. med. Wochenschr. 1919, Nr. 15, S. 408.

Iselin, Ist der Inhalt des Magens oder der des Duodenums für das Bauchfell gefährlich? Btr. z. Klin. Chirurgie, Bd. 102.

Kirschner-Nordmann: Die Chirurgie, Bd. 5.

Krönig, Dt. med. Wochenschr. 1915, Nr. 24.

Lechner, Lehrbuch der Physik.

Lommel, Lehrbuch der Physik.

Payr-Franz, Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg 1914—1918 Enderlen-Redwitz: Schußverletzungen des Magen- und Darmkanals.

Petry, Über die Subcutanrupturen, Bruns Beiträge 1896, Band 15.

Poland A., Die Kontusionen des Unterleibs verbunden mit Verletzungen des Magens oder d. Därme, Guy's Hosp. Reports 1858.

Puhlmann, Preus. Militärärztl. Zeitschr. Nr. 32, 1898.

Rost, Dt. med. Wochenschr. 1915, Nr. 12.

Saint-Laurens, Traitement des Perforations traumatiques de l'estomac et de l'intestin, Paris 1888.

Seydel, Kriegschirurgie.

Thomson Alex., Case of traumati ruptur of the duodenum, Edingsburgh, medic. Journ. 1855.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Alois Aladar Lörincz, Sohn des Eugen Lörincz, ehem. Staatsbeamter, und seiner Ehefrau Charlotte, geb. Stein, wurde am 19. 11. 1901 in Hatseg in Siebenbürgen geboren. Studierte am staatlichen humanistischen Gymnasium in Lugos und Temesvar, welche Stadt er mit dem Zeugnis der Reife verließ, um Medizin in Wien, Erlangen und Würzburg zu studieren. In Erlangen beschäftigte er sich auch mit Anthropologie. Vor 3 Jahren bestand er in Erlangen das Physikum und begann das Staatsexamen im Frühjahr 1928 an der Universität zu Würzburg, wo er dasselbe mit der Note „gut" beendete.